

## PEMANFAATAN LIMBAH LIME MUD SEBAGAI FILLER KERTAS

**Dyah Suci Perwitasari**

Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPN "Veteran" Jawa Timur

Jl. Raya Rungkut Madya-Gunung Anyar Surabaya 60294

E-mail : dyah@ftiupnjatim.ac.id

### ABSTRAK

*Dalam pembuatan kertas, bahan pengisi merupakan bahan yang sangat penting yang ditambahkan kedalam kertas untuk meningkatkan berat dan sifat-sifat kertas. Kalsium karbonat merupakan suatu bahan yang sangat dibutuhkan sebagai filler kertas. Namun sampai saat ini bahan tersebut sebagian masih diimpor, sehingga masih ada ketergantungan terhadap pemasok filler kalsium karbonat.*

*Hingga saat ini tersedianya limbah lime mud dipabrik kertas masih belum dimanfaatkan. Lime mud adalah kapur sisa dari daur ulang soda. Sebagian besar kandungan lime mud adalah kalsium karbonat. Didalam penelitian ini diupayakan agar limbah lime mud tersebut tidak dibuang dengan percuma dan dapat dimanfaatkan sebagai filler pada pembuatan kertas.*

*Percobaan pemurnian kalsium karbonat yang terdapat pada limbah lime mud dilakukan dengan proses karbonasi. Bahan baku yang digunakan adalah limbah lime mud dari PT. Kertas Leces dan gas karbondioksida murni yang dijual dipasaran.*

*Agar hasil percobaan memenuhi standart kualitas yang maksimal ada beberapa persyaratan yang harus diperhatikan antara lain adalah kadar  $\text{CaCO}_3$ , residu mesh, abrasivitas, sediment volume, brightness dan pH. Hasil percobaan menunjukkan bahwa reaksi antara konsentrasi lime mud 10% dan waktu reaksi 100 menit dan suhu reaksi  $45^\circ\text{C}$  dapat menghasilkan kualitas filler kertas yang memenuhi persyaratan.*

### Pendahuluan

Hingga saat ini tersedianya limbah lime mud di pabrik kertas masih belum dimanfaatkan. Lime mud adalah kapur sisa dari recaustizing ( daur ulang soda ). Sebagian besar kandungan lime mud adalah  $\text{CaCO}_3$  hasil reaksi kimia antar susu kapur dengan green liquor.



$\text{CaCO}_3$  merupakan suatu bahan yang sangat dibutuhkan sebagai filler kertas. Sampai saat ini kebutuhan  $\text{CaCO}_3$  tersebut masih di import dari luar negeri, sehingga masih ada ketergantungan terhadap pemasok filler  $\text{CaCO}_3$ .

Semakin sempitnya lahan buangan lime mud yang dapat menyebabkan permasalahan di kemudian hari, dan semakin ketatnya tuntutan masyarakat terhadap masalah pencemaran lingkungan, maka berdasarkan pemikiran – pemikiran diatas dirasa perlu untuk mengolah limbah lime mud tersebut menjadi bahan yang lebih bermanfaat, khususnya bagi pabrik yang bersangkutan.

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh PT. KERTAS LECES sebelumnya, didapatkan hasil percobaan pengolahan limbah lime mud masih belum memberikan kualitas yang maksimal karena masih belum terpenuhinya semua persyaratan sebagai filler kertas, antara lain dari segi : brightness dan kadar  $\text{CaCO}_3$  yang masih dibawah standart yang diharapkan, karena tidak tersedianya gas  $\text{CO}_2$ . untuk itu penelitian ini perlu dilanjutkan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dan memenuhi standart persyaratan yang ada.

### Metode penelitian

**Bahan bahan yang digunakan :**

1. Lime mud
2. Gas  $\text{CO}_2$
3. Aquadest

**Variabel Penelitian :**

1. Variabel Tetap : Suhu, Kecepatan Putaran Autoclave
2. Variabel Berubah : Waktu reaksi (menit) , Konsentrasi lime mud (%)

### Prosedure Penelitian :

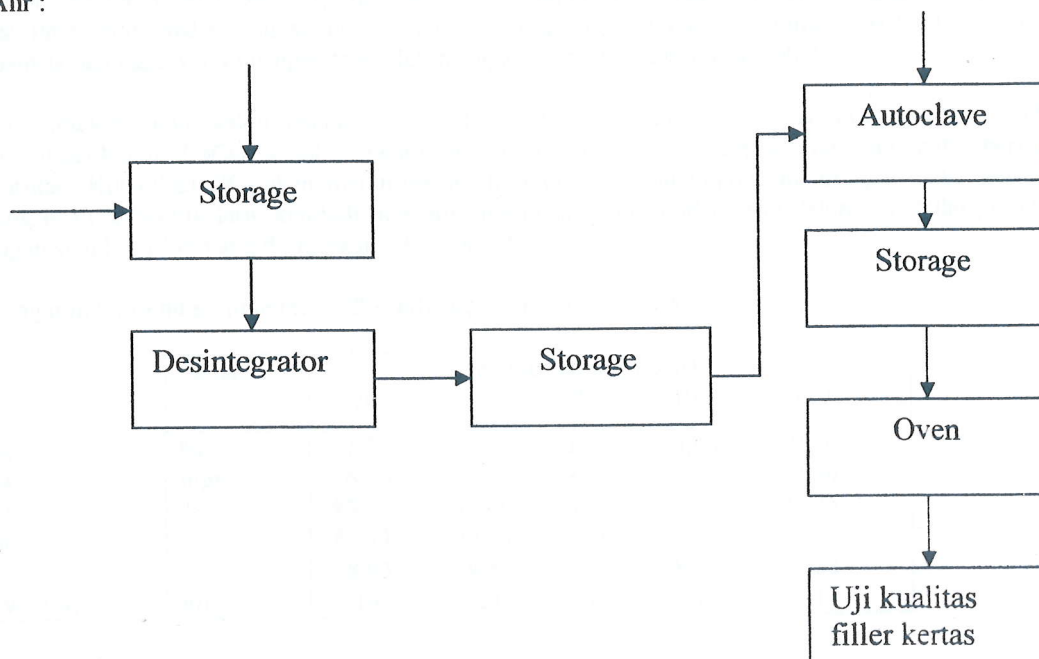
#### 1. Persiapan bahan baku.

Lime mud yang berupa bongkahan padatan mula-mula dihancurkan agar ukuran partikelnya menjadi lebih kecil. Kemudian ditambahkan air sebanyak 2000 ml dan diukur pHnya. Setelah itu dimasukkan kedalam disintegrator selama 5 menit dengan pengadukan. Selanjutnya disaring dan dimasukkan kedalam storage dan didiamkan selama beberapa jam agar terjadi pengendapan. Endapan tersebut dicuci sebanyak 5 kali untuk menghilangkan kotoran yang bercampur dengan lime mud lalu diendapkan lagi selama beberapa jam. Endapan dipisahkan dengan filtratnya untuk diuji kadar solidnya.

#### 2. Proses pemasakan.

Lime mud dengan konsentrasi tertentu sesuai variable ditambahkan air dan diukur pHnya. Kemudian dimasukkan kedalam autoclave dengan menginjeksikan  $\text{CO}_2$  hingga mencapai batas tekanan tertentu. Pemasakan berlangsung didalam autoclave dengan kecepatan putaran tertentu. Penentuan waktu reaksi dihitung setelah suhu reaksi mencapai  $45^\circ\text{C}$ . Setelah mencapai batas waktu reaksi yang telah ditentukan sesuai variable mesin dimatikan. Slurry tersebut kemudian dimasukkan kedalam storage dan diukur pHnya. Setelah disaring diendapkan selama 24 jam, sedangkan filtratnya dibuang. Endapan tersebut lalu dikeringkan dalam oven selama 24 jam. Selanjutnya solid yang terbentuk diuji kualitasnya sebagai filler kertas.

### Diagram Alir :



### Hasil dan pembahasan

Dalam penelitian ini dilakukan uji kualitas filler dengan beberapa parameter yaitu Residu mesh, Brightness, Abrasivitas, Kadar  $\text{CaCO}_3$ , pH, dan Sediment volume.

Untuk masing masing parameter diharapkan sudah memenuhi persyaratan sebagai filler kertas dimana telah sesuai dengan nilai standart dari spesifikasi kualitas filler kertas.

#### Residu mesh.

Bahwa semakin lama waktu reaksi maka semakin kecil nilai residu mesh disebabkan karena waktu reaksi  $\text{CaCO}_3$  masuk kedalam rongga-rongga jalinan serat semakin baik. Dalam hal ini nilai residu mesh diharapkan rendah ( $<1\%$ ).

#### Abrasivitas.

Bahwa semakin lama waktu reaksi maka semakin kecil nilai abrasivitasnya. Hal ini disebabkan karena seiring bertambahnya waktu reaksi kemampuan filler dalam mengikis wire semakin rendah sehingga kualitas fillernya semakin baik sedangkan jika konsentrasinya semakin besar maka kemampuan filler dalam mengikis wire semakin tinggi sehingga kualitas fillernya rendah. Ukuran partikel yang kasar tidak diinginkan karena selain sifatnya yang abrasive dan waktu pengendapan yang singkat jugamengganggu draines karena menyumbat wire. Tingginya nilai abrasivitas juga merupakan indikasi tingginya kadar silica. Abrasivitas erat



kaitannya dengan residu mesh. Jika residu meshnya besar maka abrasivitasnya juga besar. Dalam hal ini nilai abrasivitas diharapkan rendah ( $<10$  mg).

#### Brightness.

Bahwa semakin lama waktu reaksi maka nilai brightnessnya semakin naik karena proses karbonasi berlangsung sempurna. Naiknya suhu mencapai  $45^{\circ}\text{C}$  memberikan energi tumbukan yang besar terhadap larutan dan gas sehingga diperoleh produk yang lebih halus. Semakin halus ukuran partikel maka semakin luas permukaannya sehingga brightnessnya semakin tinggi. Tingginya brightness menunjukkan bahwa kadar garam pengotor relatif rendah dan turun selama tahap pencucian. Dalam hal ini nilai harus sesuai standart yang ditentukan yaitu  $93,1 \pm 1$ .

#### Kadar $\text{CaCO}_3$ .

Bahwa semakin lama waktu reaksi maka kadar  $\text{CaCO}_3$  semakin naik hal ini disebabkan karena semakin lama waktu reaksi proses karbonasi dapat berlangsung sempurna sehingga kadar  $\text{CaCO}_3$  semakin tinggi. Pada suhu larutan naik mencapai  $45^{\circ}\text{C}$  terjadi peningkatan kadar  $\text{CaCO}_3$  didalam produk. Nilai standart dari kadar ini 95%.

#### Sedimen volume.

Bahwa semakin lama waktu reaksi maka waktu pengendapan juga semakin lama karena banyaknya partikel berukuran lebih halus, sehingga nilai sediment volumenya semakin tinggi. Dengan bertambahnya konsentrasi lime mud, maka nilai sediment volume cenderung turun karena jumlah partikel yang larut semakin banyak sehingga waktu pengendapan lebih singkat. Nilai standarnya adalah 21.

#### pH.

Bahwa semakin lama waktu reaksi maka pH semakin turun. Penurunan pH yang relative singkat sebenarnya bukan karena  $\text{CaCO}_3$  sudah terbentuk tetapi karena gas  $\text{CO}_2$  yang bersifat asam sudah berlebih didalam larutan. Kelebihan  $\text{CO}_2$  akan menurunkan pH dan pada saat kondisi ini dicapai maka sebagian  $\text{CaCO}_3$  yang telah terbentuk larut kembali menjadi bikarbonat yang mudah larut dalam air. Nilai pH yang sesuai dengan standart filler yang diinginkan adalah 8 – 9.

Tabel I. Pengaruh konsentrasi lime mud 10% terhadap variasi waktu reaksi

Parameter	Satuan	Waktu reaksi (menit)				
		70	80	90	100	110
Residu mesh	%	1,32	1,25	1,18	0,98	0,94
Abrasivitas	mgr	6,50	4,30	3,70	2,60	2,30
Brightness	%	85,79	87,09	90,12	93,52	93,75
Kadar $\text{CaCO}_3$	%	87,73	90,15	95,36	98,89	98,92
pH	-	8,93	8,85	8,79	8,66	8,58
Sedimen volume	ml	19	20	21	21	21

Tabel I. Pengaruh konsentrasi lime mud 12,5% terhadap variasi waktu reaksi

Parameter	Satuan	Waktu reaksi (menit)				
		70	80	90	100	110
Residu mesh	%	1,87	1,77	1,65	1,61	1,59
Abrasivitas	mgr	8,40	7,50	5,80	4,50	4,20
Brightness	%	86,15	88,12	90,56	93,01	93,10
Kadar $\text{CaCO}_3$	%	85,01	87,60	90,43	95,62	95,75
pH	-	9,23	9,19	8,98	8,86	8,73
Sedimen volume	ml	18	19	21	21	21



Tabel I. Pengaruh konsentrasi lime mud 15% terhadap variasi waktu reaksi

Parameter	Satuan	Waktu reaksi (menit)				
		70	80	90	100	110
Residu mesh	%	1,82	1,75	1,58	1,51	1,48
Abrasivitas	mgr	10,80	8,60	5,70	3,70	3,50
Brightness	%	83,25	85,21	85,36	86,67	86,75
Kadar CaCO <sub>3</sub>	%	84,14	87,86	89,91	96,12	96,28
pH	-	9,65	9,57	9,42	9,24	9,12
Sedimen volume	ml	19	19	20	20	20

Tabel I. Pengaruh konsentrasi lime mud 17,5% terhadap variasi waktu reaksi

Parameter	Satuan	Waktu reaksi (menit)				
		70	80	90	100	110
Residu mesh	%	1,68	1,62	1,52	1,46	1,43
Abrasivitas	mgr	8	6,10	4,40	3,90	3,70
Brightness	%	85,45	87,39	89,10	91,02	91,30
Kadar CaCO <sub>3</sub>	%	86,84	89,97	91,86	95,98	96,09
pH	-	10,03	9,89	9,70	9,63	9,50
Sedimen volume	ml	18	19	20	20	20

Tabel I. Pengaruh konsentrasi lime mud 20% terhadap variasi waktu reaksi

Parameter	Satuan	Waktu reaksi (menit)				
		70	80	90	100	110
Residu mesh	%	1,80	1,75	1,61	1,53	1,50
Abrasivitas	mgr	9,70	8,30	7,00	6,60	6,30
Brightness	%	84,72	86,13	88,96	92,30	92,43
Kadar CaCO <sub>3</sub>	%	90,24	93,96	95,63	97,35	97,40
pH	-	10,2	10,16	9,93	9,81	9,78
Sedimen volume	ml	18	19	20	20	20

## KESIMPULAN

1. Limbah Lime Mud dapat dimanfaatkan sebagai filler pada pembuatan kertas sehingga bisa mengurangi buangan limbah padat yang dapat mencemari lingkungan dan diharapkan juga dapat meminimalisasi jumlah pembelian filler CaCO<sub>3</sub>.
2. Filler kertas yang paling memenuhi persyaratan yaitu pada reaksi antara lime mud 10% dengan waktu reaksi 100 menit dan suhu reaksi 45 ° C. Pada kondisi tersebut didapatkan kualitas filler dengan residu mesh sebesar 0,98 %, abrasivitas sebesar 2,60 mgr, brightness sebesar 93,52, kadar CaCO<sub>3</sub> sebesar 98,89 %, sediment volume sebesar 21 ml dan pH sebesar 8,66.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bohmer, E., Pulp and Paper – Chemistry and Chemical technology ( J.P Casey, Ed.), 3<sup>rd</sup> ed., Vol 3, Wiley Interscience, New York, 1981,p, 1521
- Fairchild, G. H., Increasing The Filler Content of PCC – Filled Alkaline Papers, TAPPI Journal, 1992, p. 85 - 90
- Hanson, C, and Theliander, H, Steam Drying And Fluidized bed Calcination of Lime Mud, TAPPI Journal, Vol. 76, No. 11, 1993.
- J.M. Smith,H.C.Van Ness, M.M Abbott, Introduction to chemical Engineering Thermodynamics,5<sup>th</sup> Ed, Mc. Graw-Hill, New York, 1996, p. 650-653
- Ngatijo Cs., Pengaruh Kondisi Proses pada Pembuatan Presipitan Kalsium Karbonat. Berita Selulosa, Vol 18, No 1, 1992